

METHOD AND APPARATUS FOR CONTINUOUSLY PRODUCING FOAMED METAL UNDER LOW PRESSURE**Publication number:** KR20020034327**Publication date:** 2002-05-09**Inventor:** CHO SUN HYEONG (KR); KIM BYEONG SAM (KR);
PARK HYEON GU (KR); WOO JUN HA (KR)**Applicant:** DUO FOAM TECH (KR)**Classification:****- International:** C22C1/08; C22C1/08; (IPC1-7): C22C1/08**- European:****Application number:** KR20000064496 20001101**Priority number(s):** KR20000064496 20001101[Report a data error here](#)**Abstract of KR20020034327**

PURPOSE: A method and an apparatus are provided which continuously produce a foamed metal having high quality as more simply maintaining foaming molten metal. **CONSTITUTION:** The method for continuously producing a foamed metal under low pressure comprises the steps of thickening the molten metal by adding a thickener to molten metal melted in a melting furnace in a separate thickening furnace; agitating the molten metal with a mixture of the thickener; injecting a compressed air into a crucible mounted on the thickening furnace; transferring the mixture from the crucible into a foam generation unit using a pressure formed on the surface of the mixture by the compressed air; mixing a gas with the mixture that is transferred into the foam generation unit; agitating the mixture mixed with the gas so that the gas injected into the mixture is uniformly dispersed and atomized; forming a liquid floated foaming metal in a space on the surface of the mixture mixed with the gas by the gas dispersion and atomization step, thereby generating a certain pressure so that foams are homogeneously foamed; and rolling the liquid floated foaming metal into a plate shape using rollers.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7
C22C 1/08

(11) 공개번호 특2002- 0034327
(43) 공개일자 2002년05월09일

(21) 출원번호 10- 2000- 0064496
(22) 출원일자 2000년11월01일

(71) 출원인 주식회사 듀어폼테크
권영기
충남 아산시 권곡동 529- 12 성광빌딩 201

(72) 발명자 김병삼
서울특별시송파구문정동훼미리APT 111- 501
조순형
서울특별시광진구광장동544- 7현대5차@503- 402
우준하
서울특별시노원구월계2동월계주공@213- 1504
박현구
충청남도천안시신방동두레현대APT 105- 406

(74) 대리인 김윤배

심사청구 : 있음

(54) 저압 연속식 발포 금속 제조 방법 및 장치

요약

본 발명은 용탕 내에서 기포가 유지될 수 있도록 하여 연속적으로 판 형상의 폐쇄형 발포 금속을 제조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 방법 및 장치는 알루미늄을 고상 온도 이상에서 용해시켜 일정 점도를 갖게 한 후에 도가니의 하부에서 가스를 분출시켜 발포 금속을 제조하는 방법으로서, 점성을 높이기 위하여 별도의 도가니에서 중점을 시킨 후에 별도의 가스 발생 장치에서 액상의 발포 금속을 제조하고 이것을 일정 압력하에서 유지시켜 액상의 기포가 균질하게 한 후에 롤러 등을 이용하여 판상의 발포금속을 연속적으로 제조하는 방법이다.

대표도
도 1

색인어
도가니, 중점로, 기포 발생 장치, 통로, 롤러, 분출구, 멤브레인

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 저압 연속식 발포 금속 제조 방법에 대한 블록도, 그리고

도 2는 도 1의 방법을 수행하기 위한 저압 연속식 발포 금속 제조 장치에 대한 개략 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초경량 발포 금속을 제조하는 것에 관련되며, 보다 상세하게는 저압 연속식으로 초경량 발포 알루미늄을 판형상으로 제조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

발포 알루미늄은 알루미늄의 기지 중에 무수히 많은 기포를 함유하고 있기 때문에, 외견상으로는 폴리우레탄 스펀지, 기포 유리나 기포 콘크리트와 유사한 형태로 되어 있다.

발포 알루미늄은 보통 90%이상의 기공율을 갖고 있기 때문에, 비중이 0.2 ~ 1.0 범위 있어서, 초경량이며, 상기 기공으로 인하여 흡음성과 방음성이나, 충격 흡수성이 우수한 재료이다. 더욱이 기지가 알루미늄이므로 내화 내열성이 우수하며, 강성이 있으며, 가공성도 우수하여 기능성 소재로도 널리 사용되고 있다. 이와 같이 여러 가지 우수한 성질을 갖고 있는 발포 알루미늄은 알루미늄이 갖고 있는 표면이 미려하다는 특징에 더하여 흡차음을 필요로 하는 소음방지용 건축 내장재로도 널리 사용되고 있으며, 차음성능을 이용한 방음재나, 경량성이나 강성을 이용한 차량, 선박 등의 수송기 기공으로도 널리 각광을 받고 있다.

발포 알루미늄이 상기와 같은 특성을 갖기 위해서는 기공의 형태나 크기가 일정하여야 하며, 제조 공정이 간편하여야만 한다.

지금까지 알려진 연속식 발포 금속을 만드는 공정은, 미국 특허 공보 제 5112697호에 개시된 바와 같이, 용융 금속에 안정화 입자인 섬유상 세라믹 입자를 첨가하여, 이들 입자 사이로 용융 금속이 스며들게 한 후에, 용기내로 일정각도로 뿜어 있는 회전가능한 에어 인젝션 샤프트내에 있는 중공 코어, 임펠러에 있는 노즐을 통하여 가스를 용융 금속에 방출시켜 기포를 형성시키고, 이 기포를 디바이더 벽과 발포 분출부 사이에 형성된 발포 챔버에 있는 용융 금속 표면으로 부상시켜 폐쇄형 셀 발포를 형성시키고, 캐스팅 테이블, 열저항 벨트, 폴리 등의 수단을 이용하여 일정한 발포 슬래브를 생산하는 공정으로 되어 있었다.

하지만, 이와같은 방법에서는 안정화 입자가 용융 금속에 점성을 유지시켜 주어야 하며, 포집된 가스의 배출도 방지되어야 함과 동시에 균질하게 분포되어 있어야 하기 때문에, 안정화 입자의 체적 % 및 크기가 상당히 중요한 변수가 된다. 또한, 가스 주입이 회전가능한 공기 인젝션 샤프트 내의 중공 코어를 통하여 이루어 지는 것 이기 때문에 상기 인젝션 샤프트의 형상 뿐만 아니라 상기 인젝션 샤프트의 발포 용기에 대한 경사 각도도 중요한 변수가 되어, 제조 공정이 상당히 복잡하게 되어서, 제어 시스템이 상당히 정밀하지 않으면 제조된 발포 금속의 품질이 나빠질 우려가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 보다 간편하게 발포 용탕을 관리하면서 양질의 발포 금속을 연속적으로 제조하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 다음과 같은 방법 및 장치로 구성되어 있다.

먼저 발포 금속을 제조하는 공정은 용융금속에 기포를 발생시키고 이 발생된 기포를 갖는 용탕이 기포를 용탕밖으로 배출함이 없이 응고되게 하여 발포 금속을 제조하는 것이다. 따라서, 발생된 기포가 용탕 내에서 포집되게 하기 위하여, 용탕은 소정된 점성 이상의 점성을 갖고 있어야 하며, 상기 소정된 점성 이상의 점성을 갖고 있는 상기 용탕 내에 포집된 기포는 상기 용탕 내에 골고루 분산된 상태를 유지하여야 하며, 이 상태에서, 상기 용탕의 응고가 진행되어야만 양질의 발포금속을 제조할 수 있다. 또한 이와같은 조건으로 공정이 이루어져야만 연속적으로 발포금속을 제조할 수 있다.

종래의 연속식 발포금속제조방법에서는 점성을 증가시킬 목적과 기포를 포집할 목적으로 안정화 입자를 사용하였으나, 본 발명에서는 기포를 용탕내에서 발생시키기 전에 미리 별도의 용해로에서 Ca- Al합금을 첨가하여 점성을 충분히 갖도록 조절하거나 용탕의 온도를 용융 금속의 액상온도 이하에서 고상율을 조절하여 점성을 높이는 방법을 이용하여 점성을 증가시키며, 가스의 발생은 용탕이 들어 있는 도가니 하부에 멤브레인을 놓고 상기 도가니 하부에서 가스를 주입하여 상기 멤브레인을 통하여 가스를 용탕 내로 주입하게 하였다. 이렇게 한 후에 용탕 내에 교반기를 장착하여 주입된 가스가 골고루 용탕내에 분산되도록 한 후에 응고시켜 발포 금속을 제조하는 방법 및 장치로 되어 있다.

이와 같은 방법 및 장치로 연속식으로 발포 금속을 제조하였을 경우에는, 먼저 점성과 기포의 포집을 위하여 첨가하는 고가의 안정화 입자의 사용을 회피시키고, 안정화 입자의 선별 및 예열 등의 공정을 배제시키는 장점을 갖게 된다. 그리고 미리 용탕의 점성을 조절하였기 때문에, 기포 발생 장치 내에서의 공정 시간이 단축되고, 가스의 발생이 기포 발생 장치 하부에서 멤브레인을 통하여 수행되기 때문에 종래의 가스 공급 방식 보다 안전적이며, 교반기의 제작도 간편하여 지는 등의 장점을 갖을 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 저압 연속식 발포 금속 제조 방법 및 장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 저압 연속식 발포 금속 제조 장치의 개략도이다. 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 저압 연속식 발포 금속 제조 장치는, 전체적으로, 중점로(1)와 기포 발생 장치(10)로 나누어 진다.

상기 중점로(1) 내에는 도가니(2)가 장착되어 있다. 상기 도가니(2)에는 용해로에서 용해된 AL 용융물을 상기 도가니(2)에 주입하는 AL 용융물 보급구(4)와 상기 도가니(2) 내에 압축공기를 주입시키는 압축공기 주입구(3)가 형성되어 있다. 그리고 상기 도가니(2)는 상기 도가니(2)의 상부분의 중앙부분을 기밀식으로 관통하여 뿔어있는 샤프트(6), 상기 샤프트(6) 상단부에 장착되어 상기 샤프트(6)를 회전구동시키는 모터(5), 및 상기 샤프트(6) 하단부에 장착되어 상기 샤프트(6)의 회전운동에 의해 회전운동되는 임펠러(7)를 더 가지고 있다. 상기 모터(5), 상기 샤프트(6) 및 상기 임펠러(7)는 교반기의 구성요소로서 배치되어 있는 것이다. 또한, 상기 도가니(2)에는 통로(8)와 연통되어 있고, 이 통로(8)는 상기 중점로(1)를 관통하여 상기 기포 발생 장치(10)와 연통되어 있다. 상기 통로(8)에는 중점시 및 기포 발생시 폐쇄상태에 있고, 상기 중점된 용융물을 상기 중점로(1)에서 상기 기포 발생 장치(10)로 이송시킬시 개방상태에 있는 개폐밸브(9)가 부착되어 있다.

상기 기포 발생 장치(10) 내에는 도시되지 않은 용해로에서 용해된 AL 용융물이 먼저 상기 도가니(2)에 보급되고, 그 후, 상기 도가니(2) 내에 있는 AI 용융물 중에 Ca- AI 합금을 첨가한다. 그 다음, Ca- AI 합금이 첨가되어 증점되는 AL 용융물은 일정 점도로 증점 될 때까지 교반 수단(5, 6, 7)으로 교반되면서 증점된다.

상기 교반되어 증점된 상기 용융물의 점도가 일정 점도로 되면, 상기 증점로(1) 내의 상기 도가니(1) 측벽에 위치한 압축공기 주입구(3)를 통해 압축 공기가 상기 증점된 용융물의 표면에 공급되어 상기 증점된 용융물이 압력을 받는다. 상기 압력에 의해 상기 도가니(2)에 있는 상기 용융물은 통로(8)를 통해 기포 발생 장치(10)로 이송된다. 이때, 상기 통로(8)에 배치된 개폐밸브(9)는 개방되어 있으며, 상기 이송이 완료되면 상기 개폐밸브(9)는 폐쇄되어 상기 도가니(2)에 있는 증점된 용융물이 상기 기포 발생 장치(10)에 이송되는 것을 방지한다.

상기 기포 발생 장치(10)는 상기 기포 발생 장치(10)의 바닥부를 관통하여 뿜어 있는 가스관(11), 상기 가스관(11)에 연통되어 상기 가스관에 중앙부가 부착되어 있는 멤브레인(12), 상기 기포 발생 장치(10)의 커버의 중앙부를 기밀식으로 관통하여 상기 기포 발생 장치 내로 뿜어 있는 회전 샤프트(13), 상기 회전 샤프트(13)의 상단부에 부착되어 상기 회전 샤프트(13)를 회전 구동시키는 모터(14), 상기 회전 샤프트의 회전 운동에 의해 회전 구동되도록 상기 회전 샤프트(13)의 하단부에 부착된 임펠러(15), 상기 기포 발생 장치(10)의 측벽 상단부에 형성되어 용융 발포 금속을 배출시키는 분출구(16), 상기 분출구(16)와 인접하여 배치되어 상기 분출구(16)에서 배출되는 용융 발포 금속을 판상의 고상 발포 금속으로 압연하는 한쌍의 롤러(17), 그리고 상기 한쌍의 롤러(17) 하류에 배치되어 상기 한쌍의 롤러(17)에 의해 압연된 상기 판상의 고상 발포 금속을 이송시키는 컨베이어(18)를 포함하고 있다.

상기 증점로(1)에서 증점된 용융물은 압축공기 주입구(3)를 통해 상기 도가니(2)내의 증점된 용융물 표면에 발생된 압력에 의해, 상기 기포 발생 장치에 상기 통로(8)를 경유하여 이송된다. 상기 기포 발생 장치로 이송된 상기 증점된 용융물은 가스관(11)을 통하여 멤브레인(12)으로 부터 유입된 가스와 혼합된다. 이때, 상기 증점된 용융물과 가스와의 혼합은 상기 모터(14), 상기 회전 샤프트(13) 및 상기 임펠러(15)에 의해 형성되는 교반 수단에 의해 수행된다.

상기 교반 수단은 멤브레인(12)을 통하여 유입되는 가스를 상기 증점된 용융물에 분산시키면서, 미세화하여 대략 0.1 내지 50mm 범위의 기포가 되도록 조절하며, 증점된 용융물위로 가스를 부유하게 하여 액상의 발포 금속이 되도록 한다.

이때, 부유된 액상의 발포 금속은 밀폐된 기포 발생 장치(10) 내에서, 상기 증점된 용융물 표면에 일정 압력을 발생시키며, 이 압력에 의해 상기 부유된 액상 발포 금속은 보다 균질화가 된다. 상기 부유된 액상 발포 금속이 균질화가 되면 롤러(17)가 회전되어 상기 부유된 액상 발포 금속이 상기 분출구(16)로부터 배출되고 한쌍의 롤러(17)에 의해 압연되어 판상의 고상 발포 금속(9)을 만든다.

이때의 고상의 발포 금속의 두께와 폭은 롤러(17)의 간격과 폭에 의해 결정된다. 그리고 상기 멤브레인(12)에 의해 주입되는 가스는 공기, CO₂ 가스, 산소, 불활성 가스 등이 될 수 있으나, 일반적으로는 공기가 사용되어 진다. 용융금속으로는 AI 금속, AI 합금, Cu 금속, 또는 Cu 합금이 적용될 수 있다.

이제 상기와 같이 구성된 방법과 장치에 의해 실시된 예를 다음의 실시예에 를 통하여 설명하면 다음과 같다.

(실시예 1)

용융 알루미늄을 별도의 증점이 가능한 도가니(2)에서 700 °C ~ 750 °C 범위의 온도로 유지시킨 상태에서, Ca- 10wt%AI합금을 용융 알루미늄 중량비로 0.5 ~ 5.0% 범위가 되게 첨가하고, 용융 알루미늄의 점도가 내부에 공기를 취입하였을 때 용융 알루미늄탕 내에서 기포가 빠져나가지 못할 정도의 점도를 가질 때까지 교반기로 0 ~ 500 rpm 범위에서 증점된 용융 알루미늄을 교반한다. 이와 같이 증점된 용융 알루미늄은 700°C 미만으로 조절된 기포 발생 장치(10)

에 주입된 후에 가스관(11) 및 멤브레인을 통하여 가스와 혼합된다. 이때 가스의 압력은 1 ~ 20psi의 압력으로 하였으며, 용융 알루미늄 중에 주입된 가스가 균일하게 분산되도록 하기 위하여 상기 기포 발생 장치에 장착된 교반기를 200 ~ 1500 rpm의 속도로 회전시켜 가스를 분산 및 미세화 시켰다. 교반기의 교반에 의해 발생된 액상의 발포 기포는 중점된 용융 알루미늄 표면 위로 부유하게 되고 이 부유한 액상의 발포 기포는 양이 증가하면서 중점된 용융 알루미늄 표면 위의 공간내에 가득 차게 되어, 일정 압력이 상호간에 작용하여 액상의 발포 기포가 균질하게 된다. 이렇게 액상의 발포 기포가 균질하게 되면, 롤러(17)에 의해 일정 속도로 잡아 빼내어 연속적으로 판형상의 고형 발포 알루미늄이 얻어진다. 상기와 같은 방법으로 하여 얻어진 발포 알루미늄의 기공도는 90 % 가 되었다.

(실시예 2)

용융 Al- 5wt%Si알루미늄 합금을 별도의 도가니에서 용탕의 온도를 액상 온도 이하로 조절하여 용융 알루미늄의 점도가 내부에 공기를 취입하였을 때, 용융 알루미늄 내에서 기포가 빠져나가지 못할 정도의 점도를 가질 때까지 중점로(1)에 배치된 교반기로 상기 용융 알루미늄 합금을 0 ~ 500 rpm 사이에서 교반한다. 이와 같이 중점된 용융 알루미늄은 660°C미만으로 조절된 기포 발생 장치에 주입한 후에 용융 Al- 5wt%Si 알루미늄 합금이 고상율이 1~10%이 될 때까지 온도조절을 한 후에 가스관(11)으로부터 가스를 멤브레인(12)을 통하여 중점된 용융알루미늄으로 주입되도록 하였다. 이때, 가스의 압력은 1 ~ 20psi의 압력으로 하였으며, 용융 알루미늄 중에 주입된 가스가 균일하게 분산 되도록 하기 위하여, 상기 기포 발생 장치에 장착된 교반기를 200 ~ 1500 rpm의 속도로 회전시켜 가스를 분산 및 미세화 시켰다. 교반기의 교반에 의해 발생된 액상의 발포 기포는 중점된 용융 알루미늄 표면 위로 부유하게 되고 이 부유한 액상의 발포 기포는 양이 증가하면서 중점된 용융 알루미늄 표면 위의 공간내에 가득 차게 되어, 일정 압력이 상호간에 작용하여 액상의 발포 기포가 균질하게 된다. 이렇게 액상의 발포 기포가 균질하게 되면 롤러(17)에 의해 일정 속도로 잡아 빼면 연속적으로 판형상의 고형 발포 알루미늄이 얻어진다. 위의 방법으로 하여 얻은 발포 알루미늄의 기공도는 90% 이었다.

발명의 효과

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 방법과 장치에 의해, 먼저 점성과 기포의 포집을 위하여 첨가하는 고가의 안정화 입자의 사용을 회피시키고, 안정화 입자의 선별 및 예열 등의 공정을 배제시키는 장점을 갖게 된다. 그리고 미리 용탕의 점성을 조절하였기 때문에, 기포 발생 장치 내에서의 공정 시간이 단축되고, 가스의 발생이 기포 발생 장치 하부에서 멤브레인을 통하여 수행되기 때문에 종래의 가스 공급 방식 보다 안전적이며, 교반기의 제작도 간편하여지는 등의 장점을 갖을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법에 있어서,

용해로에서 용해된 용융 금속에 별도의 중점로(1)에서 중점제를 첨가하여 중점시키는 단계,

상기 용융 금속과 중점제의 혼합물을 교반하는 단계,

상기 중점로(1)에 장착된 도가니(2)에 압축공기를 주입하는 단계,

상기 압축공기의 의해 상기 혼합물의 표면에 형성된 압력으로, 상기 혼합물을 상기 도가니(2)에서 기포 발생 장치(10) 내로 이송시키는 단계,

상기 기포 발생 장치(10) 내에 이송된 상기 혼합물에 가스를 혼합시키는 단계,

상기 가스와 혼합된 상기 혼합물을 교반시켜 상기 혼합물 중에 주입된 가스가 균일하게 분산 및 미세화되도록 하는 단계,

상기 가스의 분산 및 미세화 단계에 의해 상기 가스와 혼합된 상기 혼합물 표면 위의 공간내에 액상의 부유 발포 금속이 형성되어 일정 압력이 발생되어서 발포 기포가 균질하게 되는 단계, 그리고

롤러(17)에 의해 상기 액상의 부유 발포 금속을 판형상으로 압연하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 용해로에서 용해된 용융 금속은 알루미늄 금속인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 중점제는 Ca- 0.1~20wt%Al 합금인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기 도가니(2)의 온도는 700 내지 750 °C로 유지되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 5.

제 2항 또는 제 3항에 있어서, 상기 중점제는 용융 알루미늄 종량비로 0.5 내지 5.0 % 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 6.

제 2항에 있어서, 상기 용융 알루미늄과 상기 중점제와의 혼합물을 상기 도가니(2) 내에서 교반기로 교반시킬 때, 상기 교반기는 회전속도가 500 rpm 이하에서 회전되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 7.

제 2항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10)는 온도가 700 °C 미만으로 조절되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 8.

제 2항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10)내에 주입되는 가스의 압력은 1 내지 20 psi 인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 9.

제 2항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10) 내의 교반기는 회전속도가 200 내지 1500 rpm 인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 상기 용해로에서 용해된 용융 금속은 AL- 5wt%Si 알루미늄 합금인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 용해로에서 용해된 용융 금속을 별도의 증점로(1)에서 증점시키는 단계는 상기 용융 알루미늄 합금을 액상 온도 이하로 조절하여 증점시키는 단계인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 12.

제 10항에 있어서, 상기 증점된 용융 알루미늄 합금을 기포 발생 장치(10)에 주입한 후 상기 증점된 용융 알루미늄 합금을 고상률이 1 내지 10 %가 될 때까지 온도조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 13.

제 10항에 있어서, 상기 도가니(2)의 온도는 상기 용융 알루미늄 합금을 액상 온도 이하로 조절할 수 있는 온도로 유지되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 14.

제 10항에 있어서, 상기 도가니(2) 내의 교반기는 회전속도가 500 rpm 이하에서 회전되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 15.

제 10항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10)는 온도가 660 °C 미만으로 조절되는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 16.

제 10항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10)내에 주입되는 가스의 압력은 1 내지 20 psi 인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 17.

제 10항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10) 내의 교반기는 회전속도가 200 내지 1500 rpm 인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 18.

제 1항에 있어서, 상기 기포 발생 장치(10) 내에 이송된 상기 혼합물에 혼합되는 상기 가스는 공기, CO₂ 가스, 산소, 또는 불활성 가스인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 19.

제 1항에 있어서, 상기 용해로에서 용해된 용융 금속은 구리 금속 또는 구리 합금인 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 방법.

청구항 20.

용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 장치에 있어서,

용해로에서 용해된 용융 금속이 용융물 보급구(4)를 통하여 주입되는 도가니(2), 상기 도가니(2) 내에 압축공기를 주입시키는 압축공기 주입구(3), 상기 도가니(2)의 상부분의 중앙부분을 기밀식으로 관통하여 뺀 샤프트(6), 상기 샤프트(6) 상단부에 장착된 모터(5), 및 상기 샤프트(6) 하단부에 장착된 임펠러(7)를 포함하고 있는 중점로(1);

바닥부를 관통하여 뺀어 있는 가스관(11), 상기 가스관에 연통되어 연결되어 있는 멤브레인(12), 커버의 중앙부를 기밀식으로 관통하여 안으로 뺀어 있는 샤프트(13), 상기 샤프트(13) 상단부에 부착되어 있는 모터(14), 상기 샤프트(13) 하단부에 부착된 임펠러(15), 측벽 상단부에 형성된 분출구(16), 상기 분출구(16)와 인접하여 배치되어 있는 한쌍의 롤러(17), 및 상기 한쌍의 롤러(17)에 의해 압연된 판상의 고상 발포 금속을 이송시키는 컨베이어(18)를 포함하고 있는 기포 발생 장치(10); 그리고

상기 중점로(1)와 상기 기포 발생 장치(10)을 서로 연통가능하게 연결시키며, 개폐밸브(9)를 가지고 있는 통로(8)를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 용융 발포 금속을 연속 저압식으로 생산하는 장치.

도면 2

